



ELECTRONICA MECANICA Y CONTROL, S.A.

WWW.REALSIMULATOR.COM



**Manuel d'installation et d'utilisation
des modifications à jauges de
contrainte
"FSSB" R1 et R2**

DEPARTEMENT DE SIMULATION

Manuel d'installation et d'utilisation pour les modifications Force Sensor Stick Base "FSSB" R1 et R2



Version 1.0 Madrid, 3 mars 2004

Traducido al Frances por Manuel « JUDY » Durant
Gracias por tu ayuda

© EMYCSA REALSIMULATOR
Avda. Manoteras, 22, Nave 42
28050 Madrid - SPAIN
Tel.: (+34) 91-383-83-25 • Fax (+34) 91-383-83-31
WEB – www.emydsa.es www.realsimulator.com

Table des matières

QU'EST-CE QUE LE FSSB ?	3
JOYSTICK	5
SYSTEME FSSB DE REALSIMULATOR	7
INSTALLATION	8
SELECTIONNER LE NIVEAU DE RESISTANCE	15
REGLAGE OU COMPENSATION D'INSTALLATION	16
* SPECIFICATIONS COMMUNES R1 R2:	20
* R1.	20
* R2.	20
QU'EST-CE QUE REALSIMULATOR ?	21



Préambule

Dans ce chapitre, nous allons décrire les versions R& et R2 de la modification FSSB. Vous trouverez des descriptions plus détaillées dans les chapitres suivants.

Tout d'abord, permettez-nous de vous remercier d'avoir acheté le "FSSB". Il s'agit du meilleur joystick à jauges de contrainte disponible sur le marché de la simulation publique. Veuillez prendre quelques minutes pour lire ce manuel et découvrir comment profiter pleinement de votre FSSB.

Qu'est-ce que le FSSB ?

Le FSSB est un joystick à jauges de contrainte conçu à partir de la même technologie de pointe utilisée actuellement dans l'industrie aéronautique. Il a été conçu pour être une modification autonome du système HOTAS de Thrustmaster. Cette modification apporte les avantages suivants :



- Le FSSB n'utilise pas de potentiomètres, ce qui rallonge d'autant la durée de vie de votre Cougar

- Il permet un contrôle plus précis et plus efficace de la simulation. Il élimine tout jeu puisqu'elle ne présente aucune pièce mobile.
- Il s'adapte parfaitement à votre manière de voler. Le FSSB offre 4 niveau de sensibilité que l'on peut régler différemment pour chaque axe. En outre, vous pouvez également choisir la résistance adaptée à votre manière de voler.

Votre nouveau FSSB comprend trois composants :

- Le système de montage pour installer le FSSB dans le stick.
- Les jauges de contrainte
- Des composants électroniques de mesure des forces pour le calibrage et le réglage fin.

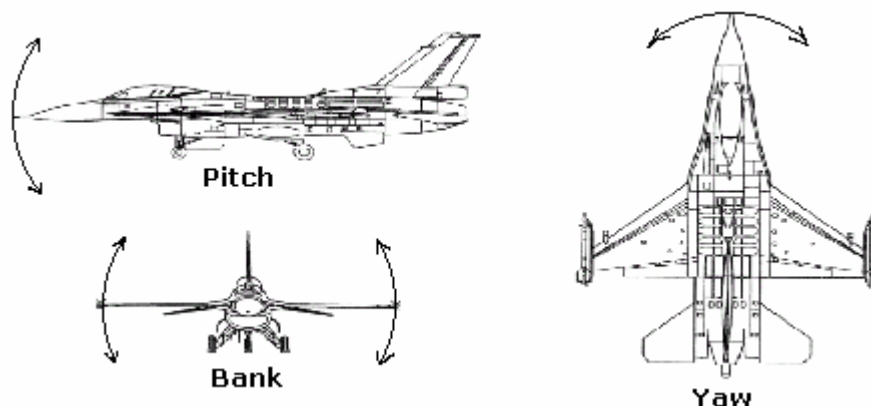


Quelle est l'utilité du FSSB ?

Dans ce chapitre, nous allons expliquer les raisons pour lesquelles le F16 Fighting Falcon utilise ce type de stick. Nous allons décrire ses avantages et la manière dont RS a conçu le FSSB pour qu'il vous convienne parfaitement.

Joystick

Comme nous le savons tous, dans la vie réelle ou dans un simulateur, les avions se déplacent sur trois plans. Le diagramme ci-dessous illustre les mouvements de tangage, de roulis et de lacet. Le mouvement de lacet est engendré par le palonnier. Les mouvements verticaux et horizontaux (tangage et roulis) sont engendrés par le stick.



Au tout début de l'aviation, la commande vol était un levier placé entre les jambes du pilote. En déplaçant ce levier, le pilote transmettait des mouvements aux surfaces mobiles de l'appareil via des câbles ou des

systèmes de levier complexes. Par la suite, des systèmes hydrauliques et servoélectriques ont été utilisés pour réduire la force nécessaire au déplacement des surfaces mobiles. La résistance offerte par les surfaces mobiles devait être très élevée, car nos grands-parents ont inventé des systèmes d'assistance très ingénieux pour que l'air se déplaçant autour de l'avion contribue au déplacement des surfaces mobiles.

Mais lorsque le pilote n'eut plus besoin de faire des efforts énormes pour déplacer le stick, il n'était plus nécessaire de le conserver entre les jambes. Mais les pilotes habitués à voler de cette manière utilisèrent toutes sortes d'arguments pour conserver une position aussi peu ergonomique. Toutefois, avec les systèmes de vol actuel dotés de commandes électriques, on a décidé de modifier la position du stick et dans le F16, il a été installé sur la console droite, dans une position économique. Ainsi, le stick a été équipé d'un système à jauges de contrainte utilisant des capteurs de force considérés par les ingénieurs de l'époque comme les meilleurs outils permettant de mesurer les petites déformations produites dans le stick lorsque le pilote lui applique des forces.

Avec un système à jauges de contrainte, il est possible d'éliminer le jeu éventuel et les erreurs mécaniques qui sont responsables d'un manque de précision et de problèmes de maintenance. De plus, la sensibilité à la pression ou la force appliquée par la main apporte un nouveau « feeling » au pilote.

Les systèmes de commande conventionnels utilisent un levier pour contrôler l'appareil. On déplace ce levier pour faire bouger les surfaces mobiles. Ces mouvements sont relativement larges, ils engendrent une réaction importante et du jeu finit par apparaître (c'est ce que l'on connaît avec le volant d'une voiture). Certaines personnes ont tenté de réduire les problèmes engendrés par le jeu, mais avec les capteurs de force, ils sont complètement éliminés.

Dans les systèmes conventionnels, le pilote doit faire des mouvements larges. Il a besoin pour ces mouvements de points de repère visuels et auditifs et il doit adapter le mouvement du stick pour obtenir les résultats souhaités. Avec un système à jauges de contrainte, il peut également utiliser les millions de capteurs de force qu'il a dans la main et contrôler ainsi très précisément les mouvements de l'appareil. Il peut également modifier ce mouvement beaucoup plus rapidement que dans le cas de déplacements amples avec un levier.

Pour résumer, si nous utilisons un stick avec des capteurs de force, nous bénéficions :

- d'une longévité et d'une fiabilité supérieures
- d'une précision et d'une vitesse accrues

Système FSSB de Realsimulator

En 2003, l'équipe de développement de Realsimulator a commencé à concevoir une modification pour le Cougar susceptible de bénéficier de la technologie des capteurs de force.

Pour ce faire, elle a tiré profit des connaissances acquises par la société-mère EMYCSA et ses projets réalisés pour les industries militaires et civiles européennes. Cette équipe a également profité de sa coopération avec la NASA dans le cadre du développement de capteurs de couche limite aquatique conçu pour étudier la déformation des profils d'un appareil lorsqu'ils sont soumis à des pressions aquatiques importantes.

Outre les connaissances de la société-mère, nous avons également collaboré avec les plus grands fabricants européens de capteurs de force qui fournissent l'industrie spatiale européenne et nous avons pu utiliser le même métal et le même traitement thermique.

En fin de compte, nous avons été en mesure de développer le FSSB que vous tenez actuellement dans la main. Qu'il s'agisse d'un R1 ou d'un R2, dans les deux cas vous disposez du meilleur rapport qualité-prix du marché. Nous sommes également en train de préparer une version R3 pour l'industrie aéronautique, mais nous pouvons vous assurer que le R1 et le R2 sont inégalés. Au cours des 10 premières années, il vous sera impossible de faire la différence entre le R1 et le R2. La version R2 utilise des capteurs de force améliorés qui offrent la même fiabilité, mais multipliée par 10. La version R3 sera utilisée par l'industrie aéronautique où la précision à 16 bits ne suffit pas.

Comme nous l'avons déjà indiqué, les composants du FSSB sont les suivants :

- Le système de montage pour installer le FSSB dans le stick.
- Les jauges de contrainte
- Des composants électroniques de mesure des forces pour le calibrage et le réglage fin.



Installation

Dans ce chapitre, nous allons vous montrer comment installer le FSSB.

Installation

Ce guide va vous expliquer l'installation pas à pas.

Débranchez votre Cougar de l'ordinateur et utilisez une grande table afin de disposer de suffisamment d'espace pour travailler. Nous allons à présent vous expliquer en détail comment démonter complètement le stick avant d'installer le FSSB.

Idéalement, pour installer le FSSB, vous avez besoin des outils suivants :

- Une clé plate de 7 mm
- Un tourne-vis Phillips PH1
- Une clé hexagonale (Allen) de 5 mm
- Des tourne-vis Torx de 10 et 20
- Des clés Allen 4 mm



Tout d'abord, démontez la poignée du stick de la base en dévissant la grande bague de serrage grise.

Ensuite, ôtez la plaque de protection inférieure de la base. Utilisez le tourne-vis Phillips pour enlever les quatre vis.

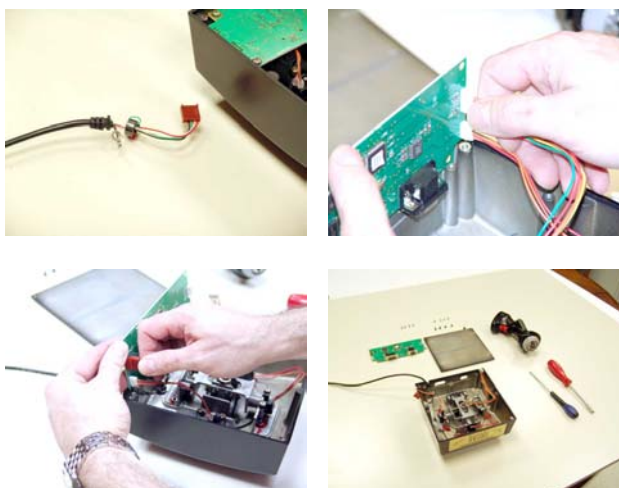


A l'aide d'un tourne-vis hexagonal 5, enlevez les quatre vis hexagonales qui maintiennent le circuit imprimé en place. Enlevez les quatre vis pour déposer le circuit imprimé.

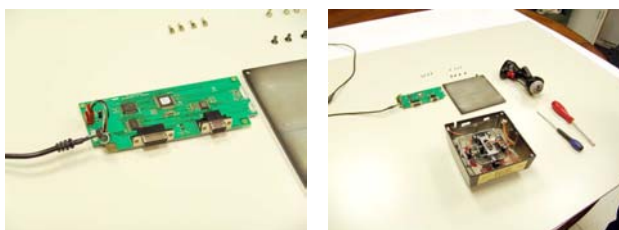


Observez attentivement le câble USB, parce qu'il y a deux modèles différents, l'un avec un fil de terre et l'autre sans. Si vous disposez d'un câble USB avec un fil de terre, veuillez noter sa position pour pouvoir la remettre en position correcte.

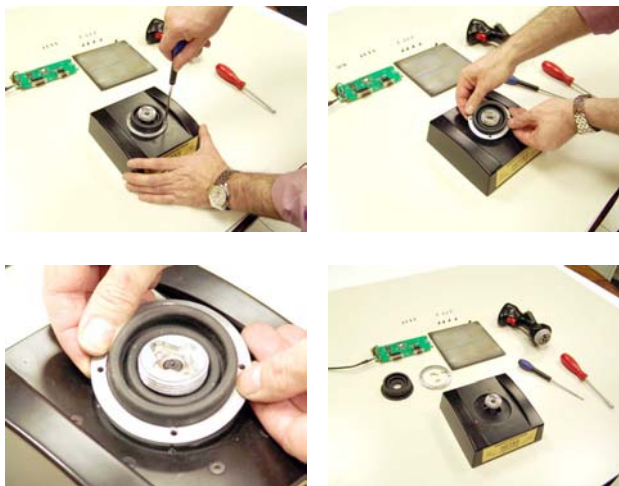
A présent, enlevez le circuit imprimé et débranchez les trois connecteurs blancs (un pour chaque potentiomètre est un pour le stick).



Vous n'êtes pas obligé de débrancher le connecteur marron.



Nous allons enlever le soufflet en caoutchouc qui est placé autour de l'axe central du stick. Pour ce faire, enlevez les quatre vis qui maintiennent la bague métallique en place. Faites attention à ne pas les perdre parce que vous en aurez besoin pour installer le FSSB dans la base.
Ensuite, enlevez la bague métallique et le soufflet en caoutchouc.



Utilisez maintenant le tournevis Torx 10 pour enlever les 8 vis noires M5 qui maintiennent la mécanique du Cougar en place. Dans certaines bases, il se peut que le soufflet ait été collé. Toutefois, il n'est pas très difficile de l'enlever. Si vous constatez que les écrous à l'intérieur de la base ont également été collés, utilisez une clé plate de 7 pour les maintenir immobiles pendant que vous dévissez les vis.



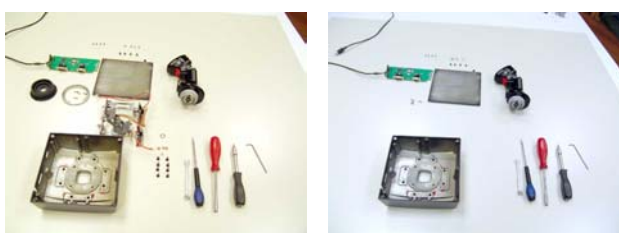
Après avoir enlevé les vis, enlevez les plaques de support des potentiomètres et les plaques de support des ressorts jusqu'à ce qu'il ne vous reste plus que l'axe central du stick et l'étrier.



Ensuite, sortez ces pièces de la base en faisant pivoter l'axe central de manière diagonale dans l'ouverture carrée et en le tortillant dans l'orifice. Une légère pression peut s'avérer nécessaire.



Bien. Si vous avez suivi la procédure jusqu'ici, votre table devrait ressembler à celle-ci.



Vous pouvez à présent vous débarrasser de toutes les pièces dont vous n'aurez plus besoin. En effet, pour installer le FSSB, nous n'avons besoin que des éléments suivants :

- Des outils
- Le stick, la base et la plaque FSSB.
- Des vis pour la plaque.
- Des vis pour fixer le circuit imprimé sur la base.

Maintenant que la table est débarrassée de tous les éléments inutiles, c'est le moment d'ouvrir la boîte du FSSB.

A l'intérieur, vous trouverez :

- Le système à capteurs de force
- Une plaque d'identification pour le modèle que vous avez acheté.
- Un petit sachet en plastique contenant 8 vis M5 et leurs écrous.

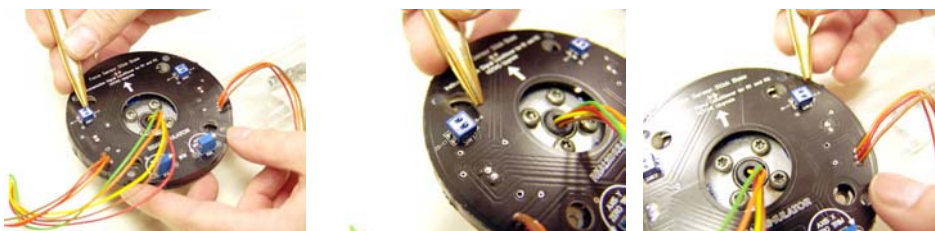


Comme vous pouvez le voir dans la photo ci-dessous, vous pouvez utiliser la boîte du FSSB pour ranger les pièces que vous venez de sortir du Cougar et dont vous n'aurez plus besoin.

Vérifiez sur la boîte et sur la plaque d'identification si le modèle que vous avez reçu est bien celui que vous avez commandé.



Utilisez à présent les micro-commutateurs pour sélectionner la résistance. Placez-les à gauche pour obtenir une résistance de 25-17 livres ou à droite pour une résistance de 6-8 livres. Vous pouvez également choisir des résistances intermédiaires. Faites de même pour l'axe X.



Pour la phase finale de l'installation, nous recommandons l'utilisation d'un liquide adhésif sur les vis pour les empêcher de bouger. Nous recommandons Loctite 243 ou un produit similaire. Vous pouvez également utiliser du vernis à ongles.

Commençons par la plaque d'identification. Placez-la sur la base comme illustré dans la photo ci-dessous et insérez les vis.



Appliquez une petite goutte de Loctite sur chaque vis et serrez les écrous. Lorsque toutes les vis sont en place, utilisez la clé Allen et la clé plate pour les serrer.

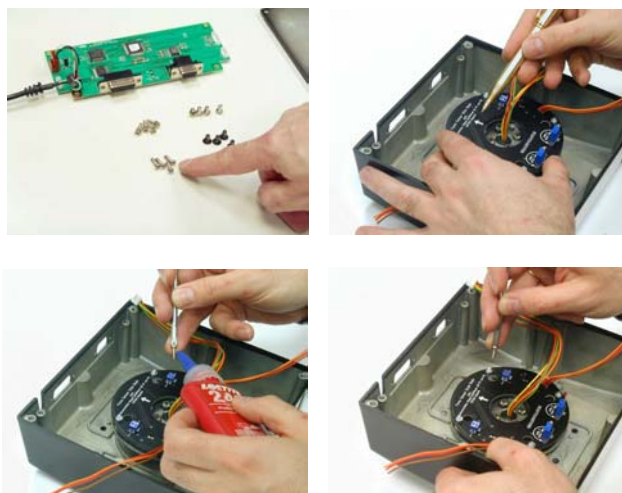
Ces photos montrent à quoi votre base devrait ressembler.



A présent, nous allons utiliser les quatre vis M3 que nous avons enlevées pour installer la plaque des capteurs de force dans la base.

Retournez la base pour installer la plaque des capteurs de force. Alignez la plaque comme illustré dans la photo, avec la flèche orientée vers les orifices des connecteurs. Centrez la plaque jusqu'à ce que les quatre trous soient alignés avec les orifices de la base du Cougar.

Mettez une petite goutte de Loctite sur chaque vis et commencez à visser mais sans serrer. Lorsque les quatre vis sont en place, vous pouvez les serrer.



Sur cette photo, vous pouvez voir à quoi ressemble votre Cougar FSSB.



Retournez la base et connectez le câble du stick, ainsi que les câbles des axes X et Y sur le circuit imprimé

Placez le circuit imprimé sur la base et insérez une vis dans l'un des trous les plus éloignés des orifices des connecteurs (pour plus de facilité). A présent, insérez les vis à tête hexagonale comme illustré.

Insérez et serrez les trois vis restantes pour maintenir le circuit imprimé en place.



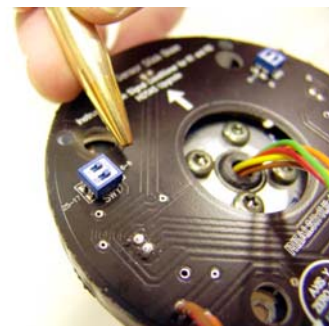
Avant de replacer la plaque de protection de la base du Cougar, branchez celui-ci sur l'ordinateur pour le calibrer comme expliqué dans le Chapitre 4 « Réglage ou compensation d'installation ».



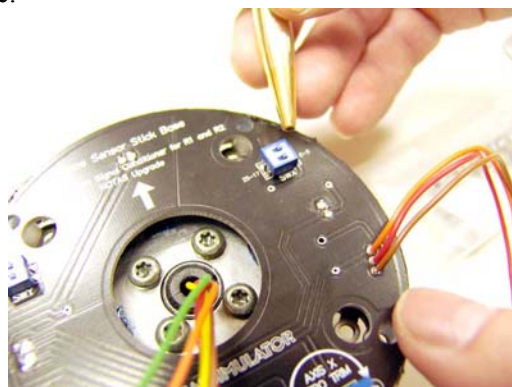
CONSEIL : Si le stick présente un jeu central lorsque vous le montez et si vous êtes certain que toutes les vis de la base sont bien insérées, vous devez démonter votre stick et serrer une vis intérieure située près de la base. C'est une astuce à retenir. Si cette vis n'est pas bien serrée, vous aurez du jeu au centre.

Sélectionner le niveau de résistance

Au cours de la dernière phase du développement des derniers prototypes et en raison des différences importantes entre la force nécessaire pour voler de manière confortable avec le stick placé sur un bureau et les énormes forces nécessaires pour avoir un vol réaliste, nous avons décidé de permettre à l'utilisateur de sélectionner la résistance. En fait, nos clients auraient été très déçus de découvrir que le FSSB qu'ils attendaient avec impatience était trop dur ou trop mou. Par conséquent, en raison de la grande stabilité affichée par les équipements bêta, nous avons été en mesure d'améliorer les composants électroniques et d'ajouter un sélecteur de résistance fonctionnant à l'aide de micro-commutateurs. Ces micro-commutateurs s'appellent SWY et SWX.



A côté de chaque micro-commutateur, les inscriptions 25-17 et 6-8 ont été imprimées sur les côtés gauche et droit, respectivement. Si le micro-commutateur est en position ON (sur la droite), la résistance diminue. S'il est sur la gauche (OFF), elle augmente.



Pour se faire une meilleure idée des réglages de résistance, voici un tableau avec les différents réglages.

1	2	Force (Lb)
ON	ON	6
OFF	ON	8
ON	OFF	10
OFF	OFF	21

En outre, la résistance peut être réglée séparément pour chaque axe. Par conséquent, il est possible de régler le stick en fonction de vos préférences personnelles.

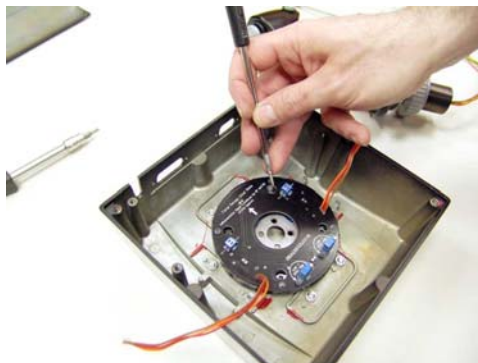


Réglage ou compensation d'installation

Dans ce chapitre, nous allons expliquer comment régler le FSSB pour compenser les différences de dimensions qui peuvent exister entre les différentes bases de Cougar.

Réglage ou compensation d'installation

Le système de capteurs de force est doté d'un dispositif pivotant qui est utilisé pour compenser les petites erreurs d'égalité de niveau que l'on trouve sur les quatre points d'ancrage à l'intérieur du Cougar. Même si les effets négatifs de ces erreurs sont minimisés grâce à la conception même du FSSB, il est impossible de les éliminer complètement dans tout les cas de figure. Pour cette raison, les composants électroniques du FSSB sont équipés de deux potentiomètres sans fin utilisés pour régler la position centrale avec précision.

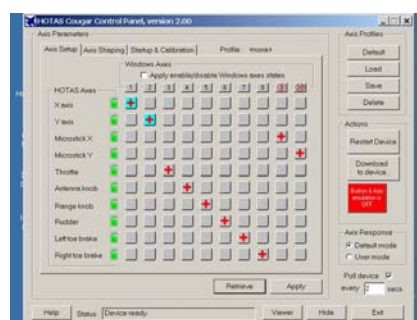


Avant d'expliquer comment régler le système, même si cette opération est très simple, nous pensons qu'il est utile de savoir comment procéder avant de commencer.

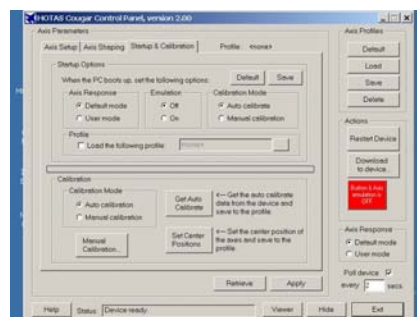
Comme vous avez pu le constater dans la procédure d'installation, le FSSB est fixé dans la base du Cougar à l'aide de quatre vis M3. Elles créent un lien permanent entre la base du Cougar et le FSSB. Le FSSB est fabriqué

selon des moyens qui garantissent l'égalité de niveau des capteurs de force, mais le Cougar est fabriqué dans un alliage injecté à faible température de fusion pour réduire les coûts et il est impossible de garantir que les quatre points d'ancrage des vis M3 se trouvent dans le même plan. Par conséquent, il est pratiquement certain que le FSSB subira une légère déformation lorsqu'il est fixé sur la base. Cette déformation sera ressentie par les capteurs de force. Les composants électroniques seront alors informés que « quelqu'un » imprime une force sur le système. Ce "quelqu'un", ce sont les quatre vis M3. Pour compenser et supprimer ces forces parasites, on utilise les potentiomètres PY1 et PX1.

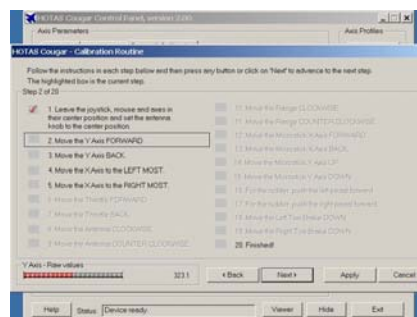
Pour effectuer les réglages nécessaires, procédez d'abord à l'installation complète du FSSB. Avant de replacer la plaque de protection inférieure du Cougar, branchez-le sur l'ordinateur et lancez le CCP (Cougar Control Panel).



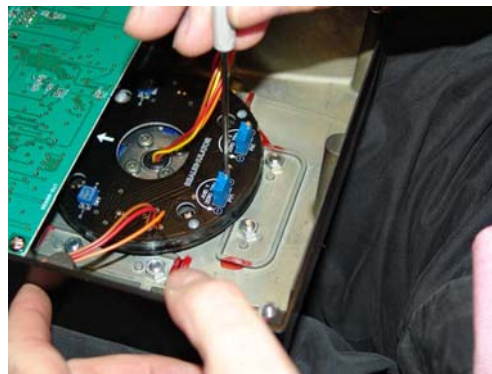
Lancez le calibrage manuel.



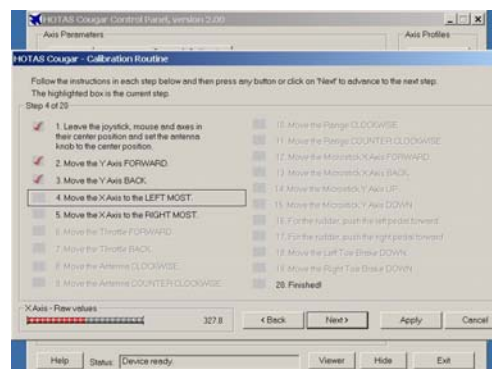
Cliquez sur « Next » pour aller à l'étape 2 « Y axis ».



À présent, faites tourner la vis du potentiomètre PY1 vers la gauche ou vers la droite jusqu'à ce que vous obteniez une valeur brute de 322-324 (approximativement au centre). Si vous ne voyez aucune valeur brute dans le CCP, veuillez procéder à la mise à jour de votre logiciel Thrustmaster Cougar et installer la dernière version.

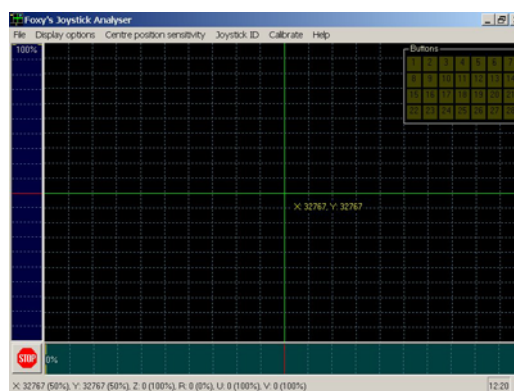


À présent, faites de même pour l'axe X et lorsque vous avez terminé, cliquez sur Cancel, pas sur Apply.



Après ce réglage manuel, débranchez le câble USB du Cougar et rebranchez-le après quelques secondes.. Lancez Foxy et dans le Joystick Analyser, vous pouvez constater que votre stick est parfaitement centré. Vous pouvez également vérifier sa sensibilité.

CONSEIL : pour obtenir un calibrage précis lorsque vous faites tourner les fils des potentiomètres, il est recommandé de laisser le stick monté. En effet, le poids du stick fait une différence. Ainsi, faites tourner le potentiomètre légèrement, retournez le stick dans sa position optimale pour vérifier le réglage et si nécessaire, faites tourner à nouveau le potentiomètre.



À présent, débranchez le stick du connecteur USB, remettez la plaque de protection en place et rebranchez votre manette des gaz et votre palonnier. Vous pouvez à présent effectuer un calibrage manuel en suivant les instructions de la routine de calibrage manuel du CCP.

IMPORTANT : Veuillez noter qu'il n'est pas nécessaire d'atteindre toutes les valeurs maximales et minimales lorsque vous calibrez les axes X et Y. En fait, vous devriez pousser et tirer votre stick FSSB de manière à ce que cela reste confortable pour vous. N'essayez pas d'atteindre une déflexion maximale si cela vous semble trop difficile, vous finiriez par fatiguer votre bras. Le FSSB a été conçu de telle manière qu'il peut offrir un déplacement complet (vérifiez dans le Joystick Analyser) avec une déflexion physique réduite. En outre, n'hésitez pas à jouer avec les réglages de courbes du CCP pour trouver le meilleur compromis.



Spécifications techniques

Ce chapitre décrit les spécifications techniques du FSSB.

* Spécifications communes R1 R2:

1. Capteurs de forces avec deux axes indépendants
2. Axe central en acier anodisé
3. Ancrage du stick avec 4 vis M4
4. Plaque de capteurs de force fixée sur la base à l'aide de 4 vis M3
5. Composants de capteurs de force à canaux indépendants
6. Réglage indépendant de la position centrale pour chaque axe
7. Quatre niveaux de résistance pour chaque axe
8. Plaque d'identification en acier inoxydable Aisi 304 gravée au Laser
9. Vis et écrous nécessaires pour installer le FSSB
10. Connecteurs électroniques avec raccords, aucune soudure requise
11. Charge maximale recommandée : 35 Lb
12. Charge maximale tolérée : 45 Lb

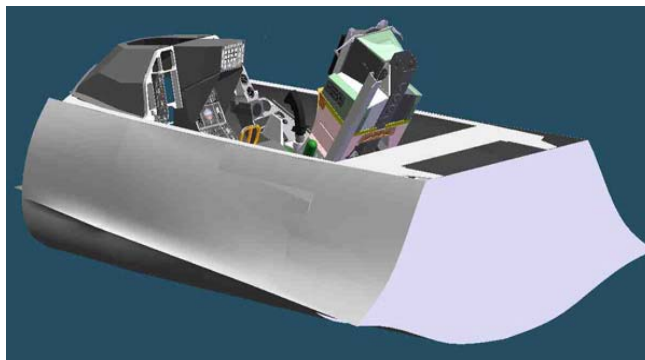
* R1.

- Durée de vie minimale : 10.000.000 d'opérations

* R2.

- Durée de vie minimale : 100.000.000 d'opérations

Qu'est-ce que Realsimulator ?



Votre FSSB fait partie du projet Real Simulator. Ce projet comprend tous les éléments nécessaires à la construction d'un cockpit réaliste en métal du F-16 Block 50/52 et à son utilisation avec des simulateurs de vol ultra-réalistes. Les différents éléments composant le Real Simulator et déjà disponibles sont :

1. Le PRS (palonnier)
2. Le cockpit "entry level"
3. Le siège ACESII
4. Le RS/ CCD Cockpit Control Device
5. L'ICP
6. Les MFD
7. Les "indexer lights"

Nous sommes actuellement en train de développer les consoles latérales, les instruments frontaux et le système HOTAS pour le cockpit qui sera présenté au public, avec la structure complète, en 2004.